

С помощью дополнительных функций Field-Map в программе Forest3D можно получить объемную модель результатов инвентаризации.

Использование ПИК Field-Map при проведении инвентаризации объектов городского зеленого строительства требует высокой квалификации специалистов по работе с программно-измерительным комплексом на базе ГИС Field Map*.

УДК 502.56

Бак. Е.А. Куликова
Рук. А.В. Бачурина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДЫ г. НОВОТРОИЦКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕРИИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

Город Новотроицк Оренбургской области расположен на правом берегу реки Урал в 276 км от г. Оренбурга, население – 88 216 чел. (2017), площадь – 84,21 км. На его землях действует 20 крупных и средних предприятий. Градообразующим предприятием является металлургический комбинат ОАО «Уральская Сталь». Развитие города, его инфраструктура по сей день определяются состоянием ОАО «Уральская Сталь», на долю которого приходится почти 90 % всего объема производства промышленной продукции города. Комбинат входит в восьмерку крупнейших предприятий черной металлургии России. Среди предприятий города ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений», ОАО «Новотроицкий цементный завод», ООО «Южно-Уральская ГПК», ЗАО «Сборный железобетон», ООО «Новотроицкий завод строительных материалов «Арго», ОАО «Новотроицкметаллургжилстрой», ОАО «Южуралэлектромонтаж», ОАО «Новокиевский щебеночный завод», ООО «Деревообрабатывающий завод» и др. Территория Оренбургской области в целом характеризуется как зона со сложной экологической обстановкой. Высокое загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвы, а также деградация флоры и фауны на востоке области обусловлены влиянием предприятий горнодобывающей, черной и цветной металлургии. Необходимо отметить захламление территории области бытовыми и сельскохо-

* Методическое руководство и технические условия по реконструкции городских зеленых насаждений / В.С. Теодоронский, И.А. Кабаева, В.А. Фролова [и др.] // Московский государственный университет леса ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. URL: https://znaytovar.ru/gost/2/ Metodicheskoe_rukovodstvo Metod2.html (дата обращения 19.11.2019).

зяйственными отходами. Большая антропогенная нагрузка на окружающую природную среду оказывает негативное воздействие и на состояние здоровья населения.

С целью оценки качества окружающей среды в г. Новотроицке по состоянию березы повислой (*Betula pendula* Roth.) нами проведены исследования с применением метода флуктуирующей асимметрии. Данная методика основывается на выявлении, учете и сравнительном анализе асимметрии листовой пластинки березы по определенным признакам [1]. Сбор материала проводился на семи площадках: 6 из которых располагались в разных районах г. Новотроицка на придорожных газонах оживленных улиц в непосредственной близости к промышленным градообразующим предприятиям, а седьмая площадка (фоновая) была заложена в п. Сара на расстоянии 40,6 км от г. Новотроицка, где отсутствуют источники загрязнения. На каждой площадке было собрано по 100 листьев березы повислой. По каждой листовой пластине были произведены измерения с левой и правой части листа по 5 параметрам. Всего было проведено 7000 шт. измерений у 700 шт. листьев.

После математической обработки данных и сравнения со шкалой качества среды получены следующие интегральные показатели стабильности развития (величин флуктуирующей асимметрии), приведенные в таблице.

Материалы таблицы свидетельствуют, что состояние среды в черте города оценивается как критическое или наблюдаются существенные (значительные) отклонения от нормы. При визуальном обследовании деревьев березы, произрастающих в черте города, заметны такие признаки поражения, как скручивание, некрозы, а также преждевременное пожелтение и опад листвы. Безусловно, негативный фактор влияния промышленных поллютантов на состояние деревьев и окружающей среды в целом хоть и является определяющим, но не является единственным. Немалое значение на состояние среды оказывает и воздействие выбросов автотранспорта, рекреационные нагрузки и другие антропогенные факторы [2]. При этом, как и предполагалось, полученные результаты свидетельствуют об условно-нормальном состоянии среды в п. Сара. Видимых признаков поражения деревьев в этих условиях нами не выявлено.

Проведенные нами исследования показали, что метод флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой является эффективным для изучения состояния древесной растительности в условиях длительного воздействия промышленных поллютантов. Расчет интегральных показателей флуктуирующей асимметрии березы повислой позволил получить продуктивную оценку качества среды в различных точках г. Новотроицка. Из расчетов мы видим, что в большинстве исследуемых точек интегральный показатель флуктуирующей асимметрии свидетельствует о

существенных (значительных) отклонениях от нормы, а в выборках № 1, 2, 5 качество среды согласно классификации оценивается как «критическое».

Стабильность качества среды

Место сбора	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния	Качество среды
Площадка №1 (ул. Заводская, 1, Управление ОАО «Уральская сталь»)	0,066	5	Критическое состояние
Площадка №2 (ул. Рудницкого, 56)	0,060	5	Критическое состояние
Площадка №3 (перекресток ул. Зинина и ул. Советской (у вечного огня))	0,053	4	Существенные (значительные) отклонения от нормы
Площадка №4 (ул. Советская, 115А)	0,054	4	Существенные (значительные) отклонения от нормы
Площадка №5 (ул. Ломоносова, 5)	0,055	5	Критическое состояние
Площадка №6 (ул. Уральская, 2а)	0,054	4	Существенные (значительные) отклонения от нормы
Площадка №7 (березовое насаждение п. Сара)	0,039	1	Условно нормальное

Подобное распределение интегральных показателей стабильности развития в разных районах города можно объяснить тем, что на показатель асимметрии листовой пластинки основное влияние оказывает концентрация тяжелых металлов в почве и атмосферном воздухе, которая территориально определена близким расположением к промышленным предприятиям, относящимся к I классу опасности. Для улучшения качества окружающей среды необходима разработка комплекса мероприятий, в том числе применение более детального и тщательного подхода при выборе видового состава пород, используемых в озеленении, с учетом условий произрастания, а также совершенствование ведения государственного экологического мониторинга, производственного экологического контроля ответственности за нарушения законодательства в области охраны окружающей среды.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ» (утв. Распоряжением Министерства

природных ресурсов Российской Федерации (Росэкология), г. Москва 16.10.2003 № 460-р).

2. Залесов С.В., Бачурина А.В. Использование метода флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой для оценки качества среды в городах Челябинской области // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики: матер. XII Международ. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2019. С. 166–169.

УДК 630.165.62

Студ. П.И. Купрякова, Ю.С. Коржова
Рук. О.Ф. Буторова
СибГУ им. М.Ф. Решетнева, Красноярск

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВИДОВ КЛЕНА В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. В. М. КРУТОВСКОГО

В Ботаническом саду им. В. М. Крутовского произрастают виды клена из различных флористических зон. Нами проанализирована изменчивость растений в возрасте 23–39 лет: клена Гиннала, остролистного, полевого, татарского, мелколистного, зеленокорого.

Клен Гиннала (*Acer ginnala*) – небольшое деревце высотой до 10 м. Естественнo растет на территории Дальнего Востока, в Китае, Корее, Японии. Декоративен осенью, когда листья становятся красными, бордовыми [1].

Клен остролистный (*Acer platanoides*) имеет высоту 12–28 м, растет в хвойно-широколиственных лесах Европы, отличается декоративными листьями, приобретающими осенью желтую, бордовую окраску. Является теневыносливой породой.

Клен полевой (*Acer campestre*) – дерево до 15 м высотой, растет в Крыму, на Кавказе, в лесостепных дубравах европейской части России. Отличается густооблиственной кроной [2].

Клен татарский (*Acer tataricum*) – дерево высотой 2–12 м, растет в лесостепных и степных дубравах, является ценной почвозащитной породой, может расти на сухих и засоленных почвах [3].

Клен мелколистный (*Acer mono*) – дерево высотой до 20 м с густой кроной, растет на Дальнем Востоке, в Корее, Китае в хвойно-широколиственных и лиственных лесах. Очень зимостойкий и декоративен осенней окраской листьев от темно-оранжевой до почти бордовой.

Клен зеленокорый (*Acer tegmentosum*) – дерево высотой до 15 м, распространен на Дальнем Востоке, в Китае, Корее в хвойных и смешанных лесах. Кора зеленовато-серая с сетью белых жилок, делающих ствол как